Ing. GIOVANNI RUSCA
Presidente della Società degli Ingegneri ed Architetti
del Cantone Ticino

LA NAVIGAZIONE FLUVIO-LACUALE

NELL'EUROPA CENTRALE

ED UN SUO OBBIETTIVO PRINCIPALE

Estratto dall'ANNUARIO degli INGEGNERI ed ARCHITETTI del Cantone Ticino 1899-1900-1901

LOCARNO
Tipografia Artistica
DI V. DANZI E C.

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA
Legato Anselmi
OA. - b -
1143

Ing. GIOVANNI RUSCA

Presidente della Società degli Ingegneri ed Architetti
del Cantone Ticino

LA NAVIGAZIONE FLUVIO-LACUALE

NELL' EUROPA CENTRALE

ED UN SUO OBBIETTIVO PRINCIPALE

Estratto dall'ANNUARIO degli INGEGNERI ed ARCHITETTI del Cantone Ticino 1899-1900-1901

LOCARNO
Tipografia Artistica
DI V. DANZI E C.

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

LA NAVIGAZIONE FLUVIO-LACUALE NELL'EUROPA CENTRALE

ED UN SUO OBBIETTIVO PRINCIPALE

Al IX Congresso di Navigazione tenutosi a Düsseldorf dal 30 giugno al 5 luglio p. p., sotto il protettorato di S. A. I. e R. il Principe Ereditario della Germania e di Prussia, assistettero più di 1500 delegati e rappresentanti, accorsi da tutte le parti del mondo.

Ciò prova l'importanza che la navigazione interna, cioè quella esercitata sulle vie acquee, scorrenti e giacenti entro terra, ha acquisito fin dai tempi più antichi; un primo decadimento iniziatosi dal 1830, cioè per la concorrenza delle strade carrozzabili e quello successivo, ancor maggiore, dovuto alle ferrovie, (che riuscirono a soverchiarla temporariamente), non ebbero in definitiva altro effetto che di far escogitare nuovi mezzi tecnici per superare tali difficoltà e per mantenere il proprio posto, aumentando ancora considerevolmente la propria efficienza nell' interesse del commercio, dell' industria e dell' agricoltura.

Infatti a Düsseldorf più di 60 oratori, in prevalenza tecnici, o specialisti in materia, presero la parola sui seguenti argomenti:

1°. Mezzi per vincere le grandi differenze di livello sui fiumi.
2°. Diritti di navigazione.
3°. Trazione meccanica di barche sui fiumi.
4°. Utilizzazione della forza idraulica dei canali.
5°. Resistenza dei battelli alla trazione sui canali.
6°. La navigazione interna.
7°. Applicazione dell' elettricità alle vie navigabili ed ai porti russi ecc..

Fra i più importanti si rimarcano indiscutibilmente i N.ri 1 e 2, comechè d'interesse generale ed infatti suscitarono le maggiori discussioni.

Relatore principale della prima fu il Professore Bubendey, Rettore della Scuola Superiore Tecnica a Berlino, ma presero successivamente la parola molti altri e, data la disparità delle opinioni, si deferì l'argomento ad una Commissione speciale, la quale fece adottare al Congresso le seguenti decisioni:

1°. Le *chiuse a camera*, sono gl' impianti più pratici per vincere le pendenze nei canali e nei fiumi, ottenendosi altresì una diminuzione dell'acqua motrice.

2.° Per le differenze di livello straordinarie, su brevi tratte, sono più indicate le cosidette *chiuse a scala (Schleusen-treppen)*, quando vi sia però sufficiente acqua a disposizione; laddove ve ne fosse invece scarsità, si raccomandano gli *impianti con elevatore verticale.*

Relatore generale della seconda fu il Freiherr von Biegeleben, Consigliere Ministeriale e Granducale, pure susseguito da molti altri oratori. Infatti, trattandosi di quistione di competenza dei singoli Stati e per la quale non appariva possibile prendere una decisione uniforme, si conseguì l'accordo invece, nel senso di ritenere ingiusto il pretendere un diritto di navigazione sulle vie navigabili naturali, mentre non si credette fuori di luogo l'ammetterla per le vie acquee artificiali, allo scopo di ammortizzare il capitale impiegato per la costruzione.

Interessantissima poi riuscì la discussione sui vari tipi di galleggianti più indicati per la navigazione sui fiumi e canali, alla quale presero parte precipuamente i rappresentanti dei cantieri di Germania, Austria e Francia.

La fabbrica di motori a gaz Deutz di Colonia, mise a disposizione dei signori Congressisti, cui fornì tutte le spiegazioni necessarie, a mezzo di uno dei perfezionatori del sistema, il sig. ing. E. Zander, professore di elettrotecnica al Politecnico di Strasburgo, un tipo tutt'affatto nuovo, assai indicato e che destò grandissimo interesse.

Trattasi di una barca (*Kanalschiff*), con motore a gaz, della forza di 12 cavalli, consumante, compreso l'interesse del capitale, l'ammortizzazione ecc. da 15-20 pfennighe (ognuna di 1 $^{1}/_{4}$ di centesimo) per chilometro, con carico pieno, oppure da 0,06 a 0,075 pfennighe per tonnellata-chilometrica, equivalente quindi al *10 % meno di tutti gli altri sistemi in uso.*

L'anzi esposto può bastare per dimostrare che il Congresso di Düsseldorf non riuscì meno importante di quelli precedenti, dei quali gioverà però ricordare almeno la data e la località in cui si tennero, per dar agio a chi sentisse vaghezza, o necessità di procurarsi maggiori informazioni, di orientarsi in materia.

In ordine cronologico si succedettero: a Bruxelles nel 1885: Vienna 1886:

Francoforte s|M. 1888: Manchester 1890: Parigi 1892: alla Aja 1894: Bruxelles 1898 e Parigi 1900.

Le anzidette informazioni e qualche altra fra quelle che seguiranno, si ebbero dalla squisita cortesia di uno, il signor Augusto Rusca, dei due rappresentanti la Commissione di studio della Navigazione Fluviale Venezia-Locarno, recatisi a Düsseldorf, specialmente allo scopo di far conoscere l' aspirazione della cittadinanza, degli enti locali, come in genere del ceto commerciale di tutta la zona del Lago Maggiore e la conseguente decisione, dietro iniziativa del Municipio della Città di Locarno, di promuovere l' allestimento dei relativi studii tecnici e finanziarii, per riuscire nel lodevolissimo intento.

In tale occasione, i predetti egregi rappresentanti, conferendo con insigni personalità della Germania e della Francia, specialmente, constatarono come le stesse si meravigliassero altamente che in Italia, nella immensa valle padana, dove le condizioni di navigazione sono decisamente più favorevoli che su una gran parte dei canali e fiumi delle rispettive loro regioni, non si sia fatto ancora che assolutamente troppo poco, per assecondare questo forte risveglio manifestatosi all' estero.

* * *

In Italia si scrissero persino dei volumi sulla navigazione interna e se ne occuparono, siccome oggidì ancora vi si dedicano, una vera pleiade di ingegni preclari: uomini benemeriti, competenti, dotti, pieni di buona volontà. Il poco spazio disponibile, e diciamolo pure francamente, gli studi tuttavia molto incompleti e manchevoli dell' estensore di questo cenno, non consentono nemmanco una rapida rassegna della vera e propria letteratura italiana esistente in materia; ma, di fronte a questo indubbio interessamento dei migliori, punto favorito dal Governo e che quindi senz' ombra di ironia, dobbiamo pure chiamare platonico, per intanto almeno, quali risultati pratici e concreti si ebbero poi?

Verso il 1890 si tentò costituire una Società di Navigazione Anglo-Italiana, promossa dal milionario inglese Sir Edward Thornton; parecchie fra le provincie interessate comprese nel bacino del Po e cioè Milano, Venezia, Verona, Rovigo, Cremona, Pavia, Piacenza, Parma, Ferrara, e Reggio votarono il sussidio di circa un milione, con slancio degno d' ogni encomio, le rimanenti sarebbero venute per certo di poi. Pur troppo il promotore moriva poco tempo dopo e la certamente feconda iniziativa venne abbandonata dai superstiti membri del Comitato, già costituitosi all' uopo.

Eppure se v' ha uno Stato in cui la necessità di trasporti al massimo buon mercato si fa proprio sentire, quello è l' Italia, imperocchè l'esercizio ferroviario vi costa più che altrove, mentre, checchè se ne dica, vi hanno grandissimo predominio quei prodotti del suolo che assolutamente lo esigono.

Il bacino del Po consumava (secondo una pubblicazione nemmanco più recente) annualmente oltre un milione di tonnellate di carbon fossile, per la maggior parte distribuibile dal porto di Venezia, talmente ampio e sicuro, da renderlo singolarmente adatto alle operazioni di trasbordo di qualunque quantità di merce, anche simultaneamente, da più vapori marittimi, annullando in questo modo le grandi piaghe dei porti: il facchinaggio e le stallie. Oltre al carbone, annoveransi il ferro, il legname, il cotone, lo zolfo, il sale, i concimi ed i prodotti delle coltivazioni di tante fertili provincie; nei territori toccati dalla navigazione esiste una massa enorme di minerali, graniti, marmi, calci, ghiaie, sabbie, pietrame, torba, strame ecc., che non potrebbe essere trasportata a distanza, all' infuori della *conditio sine qua non* di un estremo buon mercato, sopra materiale galleggiante, dove il volume della merce non presentasse poi ostacoli.

Un altro elemento esiste in favore della navigazione sul Po; il numero considerevole di tramvie e ferrovie economiche che vi fanno capo e si distribuiscono per tutti i centri minori, ad esempio della Lombardia e dell' Emilia. Oggigiorno le due grandi reti ferroviarie l'Adriatica e la Mediterranea, spadroneggiano in dette zone ed isolano completamente dal mare quelle piccole linee, mentre per mezzo del Po, allacciandole a Venezia ed a Milano, troverebbero, colla maggiore autonomia, immensamente ingrandita la loro sfera di efficienza, sia col servizio d' importazione delle materie prime alle fabbriche, numerosissime in quei paraggi, sia provvedendo al fabbisogno dei coltivatori del terreno, sia esportando i molteplici prodotti della agricoltura e dell'industria, di tanto maggior valore, quanto più agevole ne fosse lo smercio. Indubbiamente le società tramviarie e delle ferrovie economiche, aumenterebbero incessantemente le linee di raccordo coi punti d'approdo sul Po, nel loro stesso e nel generale interesse.

Ma tutto questo traffico riuscirebbe ancora di scarsa importanza di fronte ad un obbiettivo ben più proficuo: vogliamo dire le centinaia di migliaia di tonnellate di cereali e le quantità enormi di petrolio del Caucaso, le quali tutti gli anni dai porti del Mar Nero si recano a quelli di Anversa e di Rotterdam, dove, trasbordati su barche fluviali, si inoltrano fino alla Germania Meridionale ed alla Svizzera Interna, utilizzando il Reno raggiungono a Mannheim e Strasburgo. Se queste merci fossero dirette a Venezia, risparmierebbero oltre tremila chilometri di mare, cioè la traversata del Mediterraneo ed il costeggiamento dell' Europa occidentale e settentrionale, bagnata dall' Atlantico e dal mare del Nord; quest' ultima circumnavigazione offrendo tratte molto pericolose per giunta.

Mentre da Venezia a Locarno il percorso è di circa chilometri 578, passando per la laguna, indi i canali interni fino a Cavanella-Po: di poi l'arteria principale, il Po, fino poco sotto Pavia; indi pel Ticino, il Naviglio Grande,

per gli altri canali, già quasi completi, nuovamente lungo il Ticino fino a Sesto-Calende e pel Lago Maggiore fino a Locarno, d'onde si diparte la ferrovia del Gottardo.

Coll'apertura del Sempione un nuovo sbocco si offrirà attraverso alle Alpi ed anzi gli egregi ingegneri G. Ciceri e G. B. Conti studiarono già un progetto per la navigazione e la utilizzazione delle forze idrauliche del basso Toce, dal Lago Maggiore a Domodossola. Da questa località, con breve percorso ferroviario si passerà ai bacini e canali del Rodano, della Senna e della Loira, come dal Gottardo si raggiungerebbero quelli più importanti del Reno, della Mosa, del Danubio e dei parecchi altri fiumi e canali navigabili della Germania, dell'Olanda e del Belgio: *tale obbiettivo, di capitale importanza*, non va trascurato, come invece fanno generalmente coloro che si occupano esclusivamente, o quasi, della vallata del Po e dei suoi 2500 chilometri di rete utilizzabile per quanto gli stessi rappresentino certamente un importante complesso.

Da Locarno si raggiunge Basilea con soli 287 chilometri di percorrenza ed il Reno diverrà agevolmente navigabile: d'altronde quella città dista dal gran porto di Strasburgo 141 chilometri di ferrovia e poco più per via acquea all'incirca.

A titolo di curiosità si aggiungono come dati, non garantendone in modo assoluto l'attendibilità, che la distanza ferroviaria di tariffa da Locarno a Milano (linea del Gottardo) sarebbe di 140 chilometri: per via acquea invece, misurerebbe soli 139 (di cui 64 di lago): Pavia 168 e 172: Piacenza 201 e 237: Cremona 217 e 284: Venezia 451 e 578.

La comunicazione tra Locarno e Basilea comporta notevoli modificazioni, quando la Svizzera (siccome l'Italia, collo studio indefesso, e la Germania coll'ardita intraprendenza per giunta) esaminasse e risolvesse del pari il grave problema, entro il proprio territorio, suscettibile di una vastissima applicazione, feconda di meravigliosi risultati.

Infatti, se la distanza diretta per *ferrovia* tra Locarno e Basilea ammonta, come sappiamo a 287 chilometri, vi si può interpolare una seconda linea di traffico di 172 chilometri per acqua e soli 140 ferroviari, pari a 312, quindi soltanto di 25 chilometri più lunga, meritevole di tutta l'attenzione dei competenti, degli interessati, nonchè delle autorità federali e cantonali.

E valga il vero: la via acquea è (se appunto le circostanze lo consentiranno) prolungabile in a monte di Basilea (quota 247,19) fino a Waldshut, alla confluenza dell'Aar (quota 309,22), lunga 58 chilometri circa: di poi seguendo quest'ultima, fino nei pressi dell'antica Vindonissa (là dove poco prima sbocca la Limmat, eventuale congiunzione con Zurigo, distanza una trentina di chilometri, quota del lago omonimo 408,6) chilometri 15 (quota 333,0) risale la Reuss fino a Lucerna, chilometri 63 ed attraversando il lago dei

Quattro Cantoni, chilometri 36 (quota 437,00) raggiunge Fiora (quota 435,83), la qual stazione dista appunto da Locarno, soltanto chilometri 140 ferroviari.

Quando ciò fosse possibile conseguire, si creerebbe un arteria di traffico tale, a fronte della quale *nessuna lotta tornerebbe più vantaggiosa.* Se alla galleria del Gottardo muoverebbero efficace concorrenza (oltre il Cenisio preesistente) il Sempione e quel qualsiasi altro valico alpino orientale che riporterà la palma della vittoria nella vivace gara dei progetti attualmente in discussione fintantochè gli accessi ai prefati valichi saranno costituiti dalle sole vie ferrate, una linea d' acqua come la succitata, costituirà uu coefficiente di trionfo *definitivo e di supremazia incontrastabile per il Gottardo; ma occorre risolvere il problema non soltanto sul versante meridionale, sibbene anche su quello settentrionale.* Ciò potrebbe altresì nella scelta del valico alpino orientale, costituire quella spada di Brenno, che desse prevalenza alle aspirazioni, sia dei compatrioti bleniesi, o dei mesolcinesi (progetto del geometra April, se attendibile e serio), ma facenti capo all' estuario del Lago Maggiore.

Evidentemente quel medesimo, enorme interesse che dovrebbe avere l' Italia, è condiviso iu eguale misura dalla Svizzera, cosicchè ci par tempo che se ne occupino le autorità e la cittadinanza tutta, per risolvere il poderoso problema in entrambi quegli Stati.

Raccomandiamo vivamente anche questo lato della questione al Comitato di Locarno, cui non mancherà certo l' appoggio delle persone côlte ed intelligenti, aventi a cuore l'interesse della generalità e dei due paesi limitrofi.

Per il rimanente tratto al nord delle Alpi, a valle di Basilea, diamo altre informazioni, forniteci da persona assai competente: i porti di Anversa e di Amsterdam si metteranno, mediante canali, in comunicazione col Reno: Rotterdam, prossima alla sua foce, dista (per via acquea), chilometri 566 da Mannheim e 36 chilometri dal mare.

Il Reno, questa grande arteria fluviale, nasce dai contrafforti orientali del Gottardo ed abbraccia una zona di 224.400 chilometri quadrati, dei quali 132.590 su territorio tedesco. Da Reichenau, nel Cantone Grigioni, ove confluiscono i due rami principali che lo costituiscono (*Vorder* ed *Hinter-Rhein*), al mare, si misurano chilometri 1162, dei quali 302 fino al confine, 2 chilometri a valle di Basilea, lungo, vicino, od attraverso il territorio svizzero: 694 in quello tedesco e 166 idem olandese.

Nell'anno 1895 era sorto il progetto di prolungare il canale che sbocca presso Hüningen (costrutto nel XIX secolo, di congiunzione fra il Reno ed il Rodano e quindi toccante Lione, Strasburgo, Parigi ed Anversa) fino a Basilea, destinandolo al servizio del carbone e del ferro per il fabbisogno svizzero, calcolando che annualmente il trasporto in ambe le direzioni raggiungesse 200.000 tonnellate.

Le spese, compreso il porto a Basilea, si preventivarono in fr. 3.725.000:

oltre alle quali fr. 725.000 necessitavano per migliorare il canale da Mühlhausen a Basilea: questa città contribuiva per fr. 2.275.000, più la garanzia dell' interesse al 4 % della seconda spesa (Fr. 30.000 annui): la Confederazione avrebbe pagato un milione di sussidio.

Accolto sul principio con simpatia, le trattative incominciarono troppo presto a rallentarsi e finalmente cessarono affatto: tuttavia un nuovo, poderoso impulso, ne produrrebbe indubbiamente la ripresa in considerazione e la conclusione, imperocchè a Basilea non mancano certo i mezzi all'uopo.

Giova qui dare uno specchietto approssimativo delle distanze per acqua in chilometri arrotondati e delle pendenze delle singole tratte:

Località	*Distanze* *Parziali*	*Totali*	*Pendenze* ‰
Basilea		—	
	142		0,80
Strasburgo		142	
	131		0,36
Mannheim		273	
	260		0,19
Colonia		533	
	56		0,17
Düsseldorf		589	
	36		0,17
Ruhrort		625	
	214		—
Rotterdam		839	
	36		—
Foce (al mare)		875	

Le quote degli zeri degli idrometri sono: per Reichenau (583,37 m.): Basilea (247,19): Strasburgo (132,20): Mannheim (85,26): Colonia (35,93): Düsseldorf (26,45): Ruhrort (20,15). Di Rotterdam non la possediamo, però è noto che la marea fa sentire il suo effetto a 100 chilometri dalla foce, quindi di molto in a monte di quella città. Per ridurre le quote svizzere allo zero normale di Berlino (*Berliner Normalnull*) si devono diminuire di m. 3,721; questo dato va però considerato ancora piuttosto come una media, che come un importo esatto e definitivo.

Da Basilea a Strasburgo nelle condizioni attuali del fiume, la navigazione viene limitata a galleggianti di 320 a 400 quintali metrici ed anche da quest' ultima città a Mannheim, si dovranno spendere una trentina di milioni nel periodo previsto in 14 anni, per sistemare il tutto come si deve. Ciò nonostante il traffico vi si è già enormemente sviluppato, come si riferirà più avanti, citando qualche dato caratteristico sopra i porti summenzionati.

Da una pubblicazione recentissima togliamo poche cifre, ma eloquenti, per dimostrare (se ce ne fosse ancora il bisogno) che « *raccoglie chi semina.....*, (ed aggiungiamo) *largamente!* ».

E valga il vero: il traffico nei porti tedeschi sul Reno, il quale nel 1879 ammontava a tonnellate 5.101.530, divenne nel 1900 di 28.244.142.

La flottiglia che nel 1890 comprendeva 660 piroscafi (32.621 cavalli-vapore effettivi), 4.483 barche onerarie in legno e 1.358 in ferro, con un tonnellaggio complessivo di 12.982.225, nel 1900 era poi diventata di *1.020* piroscafi (da 53.341 cavalli-vapore effettivi), 4.460 barche onerarie in legno e 3.740 in ferro, con tonnellaggio di 25.644.800.

Tali cifre non abbisogneranno più di commenti quando si corredino colle seguenti: nell'anno 1900 gli Stati rivieraschi spesero lungo il Reno:

Stato (*Comuni o privati*)	*Per opere* *portuali*	*Per opere* *di sistemazione*
Granducato di Baden	6.301.543	503.072
Alsazia-Lorena	6.605.880	569.602
Baviera	202.059	134.020
Assia	692.328	493.666
Prussia	3.118.854	1.575.326
Olanda	5.117	1.124.614
Totale in marchi	16.925.781	4.400.300

pari, in totale, dai 26-27 milioni di franchi nel solo anno 1900, lo ripetiamo!

* * *

Dopo il primo esperimento andato così miseramente a vuoto, verso la fine del 1899 si costituiva a Venezia una Società Anonima, avente un milione di capitale per l'esercizio della Navigazione Fluviale in Italia, il cui sviluppo sembra, per intanto almeno, lasciar molto a desiderare, forse perchè l'obbiettivo è troppo limitato ed i mezzi appaiono di gran lunga inferiori al più modesto fabbisogno.

Se le informazioni forniteci sono esatte (e la fonte da cui provengono ne darebbe un tal quale affidamento, sebbene quella Società, per non sappiamo, qual motivo, forse per atavismo; quantunque a Venezia, non ci siano più nè il Consiglio dei Dieci, nè vi funzioni la temuta bocca del leone; dimostri una vera avversione alla pubblicità), il servizio di navigazione, esercitato sul principio dell'anno scorso tra quella città e Milano, venne successivamente limitato a Cremona ed attualmente proseguirebbe irregolare e senza utile sensibile fino a Mantova. Questo marasmo, susseguito da regresso, lo si attribuirebbe, come già premesso, all'insufficienza del capitale e conseguentemente del materiale, e come (lo ripetiamo fa-

cendo le più ampie riserve) alla mancanza di una buona organizzazione e direzione. Quello che invece additiamo siccome un errore capitale indiscutibile, si è la restrizione del programma già fino dalla sua costituzione: la limitazione del servizio al puro commercio locale, da solo ben difficilmente bastevole nelle attuali condizioni del paese ad alimentare e mantenere un servizio regolare. Sarebbe anche da deplorare l' attitudine passiva della popolazione nelle provincie attraversate dal Po e, quel che apparirebbe ancor peggiore, l'indifferenza delle autorità e degli enti finanziarii, i quali dimostrerebbero di non saper ancora apprezzare l' importanza della navigazione interna, in relazione al commercio, all' industria ed all' agricoltura sopratutto.

Appare quindi logica la risoluzione presa dal Comitato di Locarno, sotto gli auspicii di quel signor sindaco Francesco Balli, di studiare il problema partendo evidentemente dal concetto che: *un' impresa di navigazione potrà solamente fiorire ed essere proficua, se farà capo al traffico internazionale, attuando in prima linea un servizio Venezia-Locarno-Linea del Gottardo*, sul quale tronco poderoso, verranno poi ad innestarsi ed a svilupparsi tutte quelle ramificazioni che risulteranno vitali e volute dal bisogno e dalle condizioni locali. Un nuovo elemento, come sappiamo, ben presto accrescerà enormemente l' importanza del bacino del Lago Maggiore, l' estuario settentrionale naturale per rispetto a questa futura principale arteria di traffico europea ed è *l' apertura della ferrovia del Sempione* cosicchè, se per avventura qualche dubbio poteva ancora permettersi lo scetticismo ad ogni costo, il coefficiente, diremo così, di sicurezza, od il margine, che dir si voglia, viene talmente aumentato, da ridurre al silenzio qualsiasi oppositore di buona fede.

* * *

Eminenti personalità della finitima Italia attesero a sviscerare tutti i lati dell' importante questione, in quanto riguardava specialmente il bacino del Po: ricordiamo qui quelle a noi note (e talune già mancano pur troppo da anni) chiedendo venia alle molte certamente dimenticate. Esse sono: i generali E. Mattei ed L. Bigotti: il capitano M. Abruzzese, l' ing. comm. Paulo Fambri, il cavaliere Stefano Canavesio, (il quale tenne a Locarno una notevole conferenza il 10 settembre 1893), gli egregi ingegneri Paolo Orlando, Felice Gallavresi, G. Ciceri, G. B. Conti, L. Greppi, S. Sioli-Legnani, Manara, Moschini, Crugnola, Cucchini, Meloncini, Chiarotto, Calvi, Borini, Frugoni, ecc..

Vogliamo però segnalare agli studiosi almeno i più recenti elaborati in materia, poichè non tutti di dominio pubblico: una serie di studii di dettaglio importantissimi (cui auguriamo il miglior esito e successo pratico) quali il progetto definitivo risguardante la *Navigazione e la utilizzazione delle forze idrauliche del Naviglio Grande; idem del basso Toce ed idem della Valtellina*

Inferiore (dei sunnominati ingegneri Conti, Ciceri, Greppi e Sioli-Legnani): l'opuscolo dell'esimio ing. Felice Gallavresi: *Della navigazione interna in Italia coll' utilizzazione delle forze idrauliche.* Finalmente un notevole articolo (al quale dobbiamo però muovere un appunto non indifferente, che cioè, i dati riportati sono spesso di epoca abbastanza remota, anche là dove facile tornava procurarseli più recenti: ad esempio il distinto capitano F. Biazzi, nella sua pubblicazione del fascicolo di settembre 1899 della Rivista Marittima « *La Navigazione nel Lago Maggiore* » aveva fornito quella del movimento merci e viaggiatori pel 1896 in quintali 586.230 le prime, invece di 120.203 nel 1891 e 500.000 i secondi, in luogo di soli 218.881 idem: cioè con notevole aumento) « *La navigazione interna in relazione agli altri mezzi di trasporto* » pubblicato in due riprese dal signor professore Camillo Supino, attuale Rettore della Regia Università di Siena, sui fascicoli V e VII della *Rivista Marittima* (maggio e luglio p. p.: Roma: tipografia Ditta L. Cecchini).

Se la mancanza di spazio nol vietasse nel modo il più increscioso, le precitate pubblicazioni meriterebbero una larga menzione, non soltanto, ma potevano da sole fornire all'estensore di questo lavoro a mosaico, più, o meno, mal riuscito, quanto basta per trattare l'arduo quesito, dapprima in tesi generale, di poi svolgendolo man mano nelle sue linee principali e scendendo fino ai particolari più minuti.

Abbenchè motivi diversi impediscono dal farlo qui ora, certo quegli elaborati, li additiamo quali notevoli guide ed ammaestramenti per lo studio tecnico, al Comitato locarnese cui gioverà certamente, nel comune interesse, mettersi in relazione colle persone più competenti in Italia e nella Svizzera Interna, anche per conseguire quell'affiatamento e quell'unità d'azione, che sono fattori indispensabili alla riuscita della gigantesca, proficua, sicura, ma ardua impresa.

Tuttavia dalle menzionate pubblicazioni ci permettiamo spigolare, di mano in mano, alcuni punti a suffragio di opinioni già espresse, od accennate di volo, dando loro così qualche maggiore rilievo.

Il risveglio della navigazione interna, osserva argutamente il Supino, non è più dovuto soltanto alla sua *convenienza* per raggiungere dati scopi, ma dipende, per la massima parte, da cause economiche impellenti, costituenti una vera e propria *necessità*. Ciò si osserva chiaramente nell'Inghilterra « finchè « questa nazione si trovò in un periodo di eccezionale prosperità, finchè la « sua industria aveva una superiorità incontrastata, finchè i suoi prodotti tro- « vavano un esito assai rimunerativo, sfidando impunemente l'altrui con- « correnza, nessuno prestava attenzione ai lenti movimenti delle navi sulle vie « acquee ». Ma quando i progressi enormi delle altre nazioni fecero cessare questa privilegiata condizione di cose, quando sopratutto le derrate alimentari americane affluirono sui mercati inglesi a prezzi talmente bassi da far diminuire a precipizio i profitti degli agricoltori e si constatò che le ferrovie,

facendo pagare dei noli troppo elevati, rovinavano anche industrie, prima fiorenti, mettendo in pericolo l'esistenza stessa dei grandi centri di popolazione, allora si nominò una commissione parlamentare d'inchiesta, la quale diresse tosto la sua attenzione sulle vie acquee e suggerì, come rimedio, la costruzione di nuovi canali.

Ma questo risveglio della navigazione interna, dovuto a circostanze cotanto imperiose, nè significa farla rivivere alle stesse condizioni come alla prima metà del secolo XIX e nemmanco astraendo dallo sviluppo e dai vantaggi innegabili delle ferrovie, ma studiando piuttosto quali sono i cambiamenti che quella deve ora subire, in seguito all'incremento del commercio avvenuto negli ultimi anni.

Il Supino pone, per vero, in maniera alquanto restrittiva il problema in questi termini: « in qual modo migliore si può trarre vantaggio dal fatto « ben accertato, che, in condizioni ordinarie una tonnellata di merci può « essere trasportata per circa 2000 miglia sull'acqua, colle stesse spese che « occorrebbero per mandarla a 100 miglia per terra? Certo, non si pretende « che noli così bassi sieno possibili nella navigazione interna, con la sua minor « velocità, colla profondità limitata di cui spesso dispone, con navi più pic- « cole, con dislivelli frequenti, ma è indubitato che i progressi della naviga- « zione interna stessa mirano tutti a questo ideale lontano, ad avvicinarla « per quanto è possibile, alle condizioni della navigazione marittima ».

A tale intento la Germania spese milioni a centinaia per regolarizzare il Reno, l'Oder e l'Elba, nonchè per costruire, o regolare i porti esistenti: — ma quale profitto ne ricavò poi!

Ci sia lecito abbandonare un momento la nostra guida precitata, per ritornare sulle sponde del Reno e riprendere in esame qualcuno dei casi tipici e concreti, di località già nominate precedentemente.

Anzitutto la città di *Mannheim* nel Granducato di Baden: alla confluenza del Neckar nel Reno, la quale nella prima metà del secolo scorso, unitamente al vicino piccolo porto di Ludwigshafen nella Baviera, costituiva un agglomeramento di circa 25.000 abitanti, senza risorse, senza avvenire, condannato dalle circostanze di allora all'immobilità la più assoluta. Quando nel 1895, per coraggiosa iniziativa del commercio languente, si stipulò una combinazione col governo granducale per la costruzione e l'esercizio di un porto industriale ed ora, già dalla fine del secolo (dunque in pochissime unità di anni) quelle località costituiscono una città doppia di *165.000 abitanti* circa e posseggono uno dei porti fluviali più immensi, forse il principale del continente, sul fiume di maggior traffico europeo e contemporaneamente divennero sede di un industria di riputazione mondiale.

Così il traffico commerciale, che nel 1860 era rappresentato da milioni 2,2 per la ferrovia e 2,4 per la navigazione, di quintali metrici, e nel 1880

ammontava a 8,8 e 9,6, già nel 1897 invece, si elevò a 32,4 e 42, con un incremento più che americano, veramente favoloso.

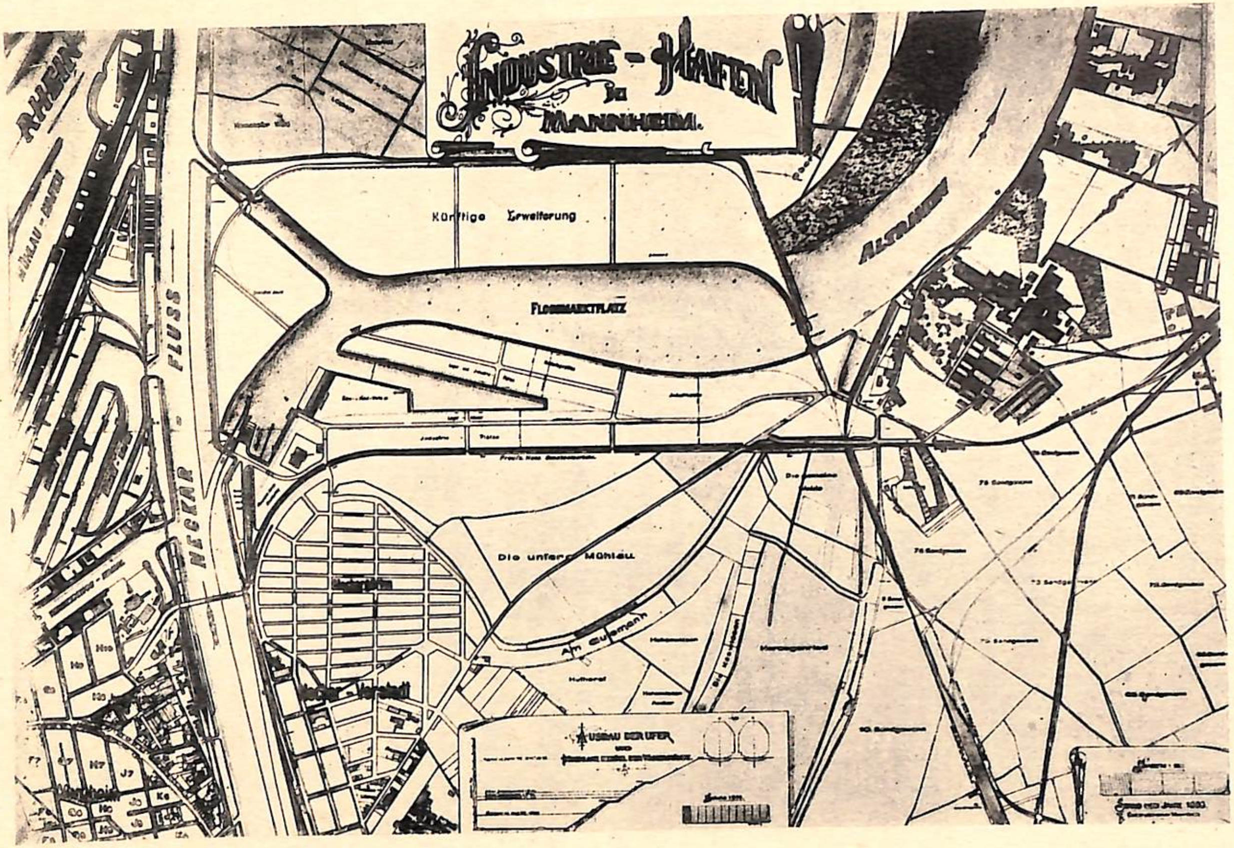
Nessuna meraviglia quindi se il valore delle merci trasportate venisse stimato per il medesimo anno in forse 750 milioni di franchi, superando persino il traffico di Berlino e rimanendo unicamente al disotto di quello del vecchio porto di Amburgo. La società di Mannheim per il servizio di navigazione fluviale a vapore, contava nel 1896: 11 rimorchiatori e 60 barche onerarie, capaci di 1 milione di quintali di carico, ossia di più della metà di tutte quante le ferrovie badesi. Taluni di quei galleggianti posseggono le dimensioni di un piccolo vapore di mare e portano da soli, assai più di 30.000 quintali, equivalenti al peso di ben quattro treni merci usuali.

Attualmente la città di Mannheim occupa nel commercio e nell' industria del Granducato di Baden una posizione talmente prevalente, quale nessuna altra città della Germania nel rispettivo Stato in cui è situata, imperocchè, tanto il capitale complessivo imponibile, siccome pure l' industriale, supererebbe da solo e di gran lunga, quello di tutto quanto il Granducato rimanente, compresa la capitale Carlsruhe.

Ed ora qualche cenno *sul porto industriale*, della cui nuova configurazione diamo una riproduzione grafica abbastanza nitida e facile a comprendersi, malgrado che i termini esplicativi vi siano esposti in lingua tedesca: della parte preesistente invece, se ne vede soltanto una striscia molto limitata.

La porzione più antica di questo impianto è costituita dal vecchio porto sul Neckar (vedasi a sinistra del disegno) lungo m. 3.800, il quale ha una profondità tale da permettere l' accesso ai maggiori galleggianti, provenienti dal Reno: lo specchio d' acqua misura 39 ettari: le banchine di caricamento hanno m. 5.900 di sviluppo, dei quali m. 260 sostenute da muri del *quai*. Il canale di raccordo (ettari 8,3, banchine 2.500 m.) protetto dalle piene del Neckar mediante una chiusa, lo mette in comunicazione col vecchio porto doganale (ettari 1,5: banchine 440 m.) e col *Mühlauhafen* (a sinistra in alto del disegno). Questa parte principale di tutto l' impianto, taglia la lingua di terra interposta tra il Reno ed il Neckar, sboccando apertamente nel primo.

Alla sponda destra dell' imboccatura si allaccia un porto pel petrolio, isolato dal rimanente per il pericolo d' incendio, con una sponda declinante a scarpa verso il fiume Reno, lunga m. 450. Il *Mühlauhafen* è riparato tanto dalle altezze d' acqua sfavorevoli, quanto dai convogliamenti del ghiaccio invernale: lo specchio d' acqua misura ettari 26,6, con una lunghezza di m. 2.100 ed una larghezza di m. 120. La sua parte verso a monte si trova pure in comunicazione col Reno, mediante il canale superiore portuale (ettari 1,25: m. 640 con sponda a scarpa) nel quale, per superare la pendenza del fiume, vi ha una chiusa a camera, del pari avente sbocco nel Reno. Tra il *Mühlauhafen* ed il Neckar, con entrata da quest'ultimo, si trovano i due bacini del



Porto industriale sui fiumi Reno e Neckar.

PROVINCIA DI TORINO

porto interno (*Binnenhafen*) visibili nel disegno, sempre a sinistra (m. 2.710 di banchina di scarico).

Il più recente ingrandimento della zona portuale (esclusa quella adibita al nuovo impianto industriale) è costituito dal *quai* lungo il Reno, di ben m. 2.490 (di cui 2.025 con muri).

In totale il vecchio porto di Mannheim misura circa 220 ettari di specchio d'acqua e 20 chilometri di banchina, della quale, chilometri 4,8 a muro, il rimanente a scarpa.

Verso il centro dell'impianto portuale trovasi la stazione merci principale della ferrovia, dalla quale s'irradia una rete di quasi 100 chilometri di binario in ogni parte del suddetto.

Il nuovo porto industriale apresi là dove pel passato esisteva il deposito del legname di flottazione, in un canale del Reno abbandonato, lungo chilometri 6 $^1/_2$, largo in media 300 m.. Se ne distinguono tre parti principali: la sponda destra di circa m^2 558.000: la sinistra idem 539.000 e finalmente l'isola di *Bonadies* (vedasi disegno) di m.^{2} 140.000: in tutto m.^{2} 1.237.000 circa, dei quali m.^{2} 237.000 verranno occupati dalle strade, binarii ecc., rimanendo la superficie utile di 1 milione di metri quadrati in cifra tonda.

Una descrizione dettagliata, ci condurrebbe troppo lontano, vogliamo soltanto aggiungere che tutto l'impianto fu minuziosamente studiato nei suoi dettagli e che, oltre la posizione naturale, eccezionale di favore, alla confluenza dei due grossi fiumi il Reno ed il Neckar, si provvide all'allacciamento perfetto colle numerose linee ferroviarie, colle fabbriche, depositi e tutto quanto si credette impiantarvi per maggior comodità di sviluppo, o per provvedere ai servizi necessari.

È quindi agevole il prevedere come alla città di Mannheim arriderà un avvenire tanto più splendido, quanto maggiormente appare meritato.

Non meno tipico sarà però lo sviluppo di *Strasburgo* tanto più che se l'ubicazione di quest'ultima città è da considerarsi indubbiamente più sfavorevole della precedente, la necessità di sostituire alle troncate relazioni commerciali colla Francia nuovi cespiti di risorse, non era meno impellente per evitare quella decadenza che poteva, col disagio economico, produrre delle perturbazioni politiche. Ma un ostacolo grave sembrava opporsi alla tendenza di prolungare la navigazione fluviale del Reno in a monte di Mannheim: le difficoltà reputate insormontabili a trasformarlo e renderlo atto in grande scala a tal uopo. Senonchè nel 1890, un'autorità in materia, l'ingegnere capo Honsell, riuscì a dimostrare falso l'asserto, fin allora assiomatico, dell'inadattabilità del Reno Superiore alla navigazione e da quel momento i cittadini di Strasburgo, in ciò coadiuvati dagli altri riverani, principalmente dalla popolazione della già citata capitale Carlsruhe, con energia lodevole proseguirono gli sforzi e raggiungeranno il loro intento fra alcuni anni.

Intanto quell' industre città possiede pure un apposito porto, con grandiosi magazzeni e gli impianti più moderni, i quali fabbricati costarono circa tre milioni e mezzo di franchi. Il riparto granaglie contiene 45 *silos*, ciascuno dei quali ha una capacità di 200.000 chilogrammi di merce e tutta la costruzione si fece in ferro e calcestruzzo, sistema Hennebique: un riscaldamento casuale della merce, viene segnalato immediatamente da apposita suoneria elettrica.

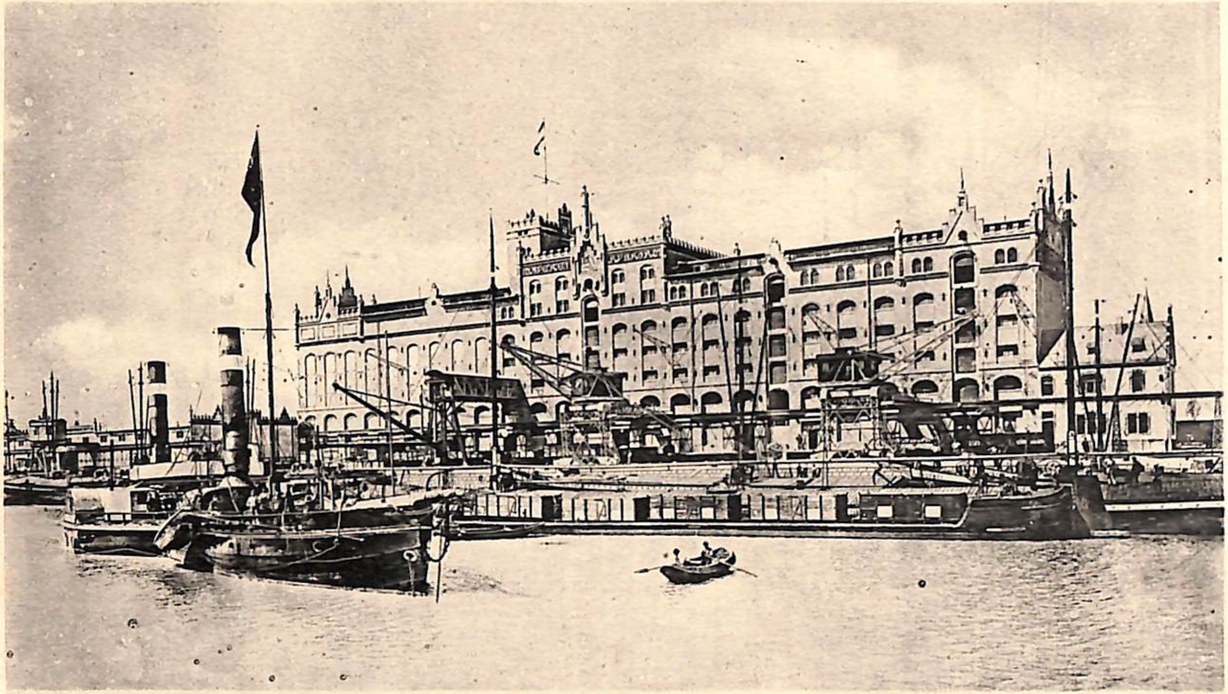
Tralasciamo ulteriori dettagli, il qui unito disegno e le poche informazioni bastando per certo a dare l' idea di questo impianto. Quantunque pei lavori della sistemazione del Reno sia ancora imprecisata l' epoca dell' inizio, pure il movimento complessivo del porto di Strasburgo che nell' anno 1892 ammontò a 115.130 quintali metrici, nel 1901 raggiunse già 5.488.670 idem, ossia entro il breve periodo di 9 anni ebbe l' incremento favoloso di oltre 5 milioni di quintali, malgrado le condizioni poco favorevoli per ora.

La Società *Central-Actien-Gesellschaft für Tauerei und Schleppschiffahrt* possedeva nel 1900 7 vapori a ruota, 8 idem a toneggio, 2 ad elica, di una complessiva potenzialità di oltre 13.000 cavalli-vapore: nonchè 44 barche onerarie in ferro di prima classe, con una portata totale di 800.000 quintali, senza contare una quantità rilevante di barche noleggiate, a seconda del bisogno. Questi due esempi di energia coronata dal più completo, quanto meritato successo, dovrebbero riuscire di utile ammaestramento a coloro che si prefiggono seriamente di raggiungere analoghi scopi.

Dalla pubblicazione Supino nuovamente desumiamo che anche la Francia fa di tutto per dar sviluppo alla sua rete di navigazione interna e vi sacrifica ingentissimi capitali.

Con una legge 5 agosto 1879 le vie navigabili vennero divise in due classi, principali e secondarie; si iniziò il lavoro per estendere le prime, allargandole ad una dimensione comune, che permettesse la navigazione ai galleggianti di 300 tonnellate di peso lordo. Le dimensioni fissate furono: profondità dell' acqua metri due: larghezza delle conche m. 5,20: lunghezza utile delle stesse 38,50 e finalmente l' altezza dell' arco dei ponti m. 3,70.

Il Conti nei suoi elaborati assai minuziosamente e diligentemente redatti, così prevede tali passaggi: « Le opere per la presa d' acqua di ogni tronco « di canale, consistono in una diga di sbarramento del fiume, in un edificio « di presa d' acqua, o regolatore d' afflusso al canale, in una conca per accesso « delle barche dal fiume al canale: vi è poi sempre la casa del custode stabile. « La disposizione dei singoli edifici è quella usata comunemente: la diga è « disposta normalmente al fiume: l' edificio di presa parallelamente ad esso: « con ciò più facilmente si evita l' accesso al canale di materie trascinate « dall' acqua: la conca è generalmente sul prolungamento a monte dell' asse « del canale ed è seguita da un bacino a valle, che serve ad ovviare alla



Edificio della Società di Navigazione Fluviale.
(Movimento annuo: 1 milione di tonnellate circa).

PROVINCIA DI TORINO

« navigazione qualunque disturbo dall'acqua proveniente in direzione normale « al canale dall'edificio di presa.

« Tutte le conche hanno la lunghezza utile di m. 38,00, la minima « larghezza di m. 5,50, la profondità sotto il pelo d'acqua normale non « minore di metri due: vi possono transitare barche di più che trecento « tonnellate ».

Seguono altre disposizioni interessanti per dar passaggio al legname fluitante, per gli scarichi delle ghiaie e per provvedere alle sopra elevazioni di piena, qui inutili a trattare, almeno in parte, poichè i corsi d'acqua, di cui ci occupiamo, sono a valle di grandi laghi, in cui parecchi degli inconvenienti anzidetti scompaiono più o meno totalmente.

Ma ciò riguarda le opere future, da costruirsi: circa le esistenti invece precipuamente di proprietà demaniale, in numero di 20 (e cioè 4 nei Canali Veneti per gli accessi e traversate dei fiumi Brenta, Adige e Po: 14 nel Naviglio di Pavia e 2 nel Ticino per attraversare la diga del canale Villoresi) bisogna vedere, come si trovano le cose in fatto, per escogitare i provvedimenti opportuni, affinchè si ottenga, anzitutto, una soluzione provvisoria, ma di pronta attuazione, di poi quella definitiva.

Dalla relazione « *Un esperimento di navigazione interna a vapore fra Venezia e Milano* » del capitano del genio Michele Abruzzese rileviamo, quanto il medesimo e le egregie persone che si trovavano secolui, ebbero a constatare nel viaggio iniziato il 5 ottobre 1895 col vaporetto *Guglielmo Pepe.*

Quel rimorchiatore della brigata lagunare, il più piccolo, il meno veloce, nè provvisto di comodità qualsiasi, ma per le sue minori dimensioni meglio adatto a superare eventuali ostacoli lungo la via, ha scafo piatto, con immersione a carico normale di m. 0,55: il propulsore è a ruote laterali: la lunghezza fra le perpendicolari m. 17,64: la larghezza nella sezione massima m. 4,90 e la forza delle macchine 25 cavalli indicati.

Il vaporetto traeva a rimorchio un piccolo battello occorrente per gli eventuali bisogni della navigazione: ciò malgrado e tenuto conto delle speciali condizioni di attrezzamento e di carico, aveva una velocità di navigazione di m. 9.500 all'ora.

Oltre gli scandagli le misure e le ricerche di ogni genere che furono eseguite lungo tutto il percorso, a maggior garanzia dei risultati dell'esperimento, venne pure aggiunto da Pavia a Milano il rimorchio di un barcone, con carico di sabbia di 40 tonnellate circa.

Orbene: da Venezia a Milano s'impiegarono complessivamente 8 giorni, navigando in media 12 ore i primi 7 giorni e 5 ore l'ottavo: in tutto 89 ore. Pel ritorno occorsero soli 5 giorni (12 ore in media i primi tre, con fermate intermedie: 7 ore il quarto e 3 ore il quinto) con 46 ore in tutto. Tralasciamo di citare parecchie peripezie di viaggio, ma ricordiamo almeno una gloriosa

impresa della piccola imbarcazione, la quale, nel viaggio di ritorno, in mezzo alla malsicura ed ampia rada di Chioggia, quantunque fortemente sconvolta dai marosi, seppe trarre in salvo nientemeno che un piroscafo della Società veneta lagunare ed un trabaccolo di dimensioni ben maggiori delle proprie, per venire alle conclusioni cui arrivarono i partecipanti, fra i quali, oltre il succitato relatore, eranvi il noto costruttore ingegnere Paolo Orlando, l'esimio professore Ettore Paladini del Politecnico di Milano e l'ingegnere Goebel, Direttore della navigazione dell' Elba, persona quanto mai competente in materia. « Già allo stato naturale delle cose ed in tempi di magra adottando i « necessari provvedimenti, si può senz' altro avviare la navigazione a vapore « sul Po. Anzi, mentre le condizioni del fondo permettono sin d' ora l' im- « piego di galleggianti da carico di grande tonnellaggio, le peculiari condi- « zioni della corrente in alcuni punti, rendono obbligatorio l' impiego di « rimorchiatori di grande potenza; la quale circostanza concorre evidente- « mente ad assicurare una più favorevole soluzione del problema nella sua « complessità. Le difficoltà da vincere, tutte una per una enumerate, appar- « tengono alla categoria di quelle che sono inseparabili da qualsiasi nuova « iniziativa, ma a superare le quali non sono necessari, nè costosi impianti « sin dal principio, nè gravi dispendii di altra natura.

« Di maggiore importanza vennero riconosciute quelle esistenti lungo i « canali di comunicazione fra il Po e la laguna da una parte e fra il Ticino « e Milano dall' altra. Sono però ancor queste difficoltà che, mentre in parte « possono gradatamente esser tolte, o ridotte a minor entità, non hanno sin « dal principio altro valore, che di costringere l' impresa entro minori confini; « la qual cosa, fino ad un certo punto, è piuttosto da considerarsi come un « benefico fattore di più sicura riuscita ».

E qui la relazione Abruzzese entra nei dettagli e spiega come i maggiori di questi ostacoli si compendiano nella deficienza di larghezza e di profondità della sezione navigabile e nella scarsità di dimensione delle chiuse e delle relative porte di accesso; mentre impedimenti di minor conto sono le parziali sinuosità di alcuni tronchi, i bruschi risvolti nel passaggio dall'uno all'altro e la frequenza dei ponti fissi, o mobili, che li attraversano.

« Deriva da questo stato di cose che, lungo i canali compresi fra la la- « guna ed il Po e fra il Ticino e Milano, non è possibile, nelle presenti condizioni, « far uso di scafi di grosse dimensioni, quali cioè sarebbero consentiti sul « Po, sul Ticino e sui canali lagunari ».

I quattordici sostegni del Naviglio di Pavia rappresentano una caduta totale di m. 52,21; il tempo medio impiegato nel viaggio in ascesa (col barcone a rimorchio) fu di 24 minuti per ogni conca; in discesa (il solo rimorchiatore) 11 minuti ciascuna.

L' ingegnere Gallavresi osserva molto a proposito che, se le *conche* al

tempo della loro costruzione, costituirono una vera rivoluzione nei trasporti della valle padana, ora, perchè rimaste allo stato primitivo, nè mai migliorate, od ampliate, risultano affatto insufficienti. Per cui: o si dovrebbero costruire delle grandi conche, le quali presentano sempre l'inconveniente del rilevante dispendio d'acqua, della lentezza di manovra e di limitazione alla caduta, oppure, quali impianti più moderni e suscettibili del massimo traffico, sonvi gli ascensori, od elevatori, i quali comprendono, schematicamente, due conche, portate in equilibrio all'estremità di due torchi idraulici, comunicanti fra di loro per mezzo di una condotta munita di una chiusura a cateratta.

Ma un miglioramento generale delle condizioni del Naviglio di Pavia, inteso allo scopo di avviarvi una comoda navigazione a vapore, importerebbe sì enormi dispendii, da non potersi per ora seriamente pensare ad attuarla.

Ciò spiegherebbe, ma soltanto fino ad un certo punto, la strana ed insolita apatia di quell' industre città di Milano, di fronte ad un' impresa destinata ad arrecarle un immenso giovamento, ma che minaccia di abortire nell'odierna ripresa dell'esperimento di attuazione, per mancanza di quel poderoso aiuto che solo può venirle dalla larga partecipazione della opulenta metropoli lombarda, alla cui intelligente popolazione non isfuggono per certo quegli esperimenti che pur di quando in quando, a mo' di discreta *réclame*, si succedono, servendo efficacemente, se non altro, per tener desta l'attenzione.

Imperocchè parecchie volte si ripetè l' esperimento di navigazione, sul genere del già menzionato, almeno fino a Pavia; prescindendo dalla venuta dei pompieri di Venezia nel concorso tenutosi recentemente a Milano, i quali vollero sbarcare proprio alla Darsena di Porta Ticinese, su un diffuso periodico di quella città, in data 23-24 aprile p. p. si leggeva, fra altro, quanto segue: « Lunedì (21 detto) dopo sei giorni di navigazione da Venezia (per la solita rotta) è giunto a Pavia il primo barcone in ferro della Società Lombardo-Veneta di navigazione fluviale. Il barcone è contradistinto col N.° 2, effettivamente il primo del genere che possieda la Società, la quale ha determinato di indicare coi numeri dispari le barche in legno — le *rascone*, come son dette dai navicellai delle due rive — di cui ne possiede una ventina e coi numeri pari quelle in acciaio. Detto galleggiante è costrutto sul tipo delle barche di trasporto che scivolano numerosissime sulle acque placide degli innumerevoli canali dell' Olanda ed è guidata da due praticissimi marinai, che la Società fece venire appositamente da quel paese, per ammaestrare il personale di qui.

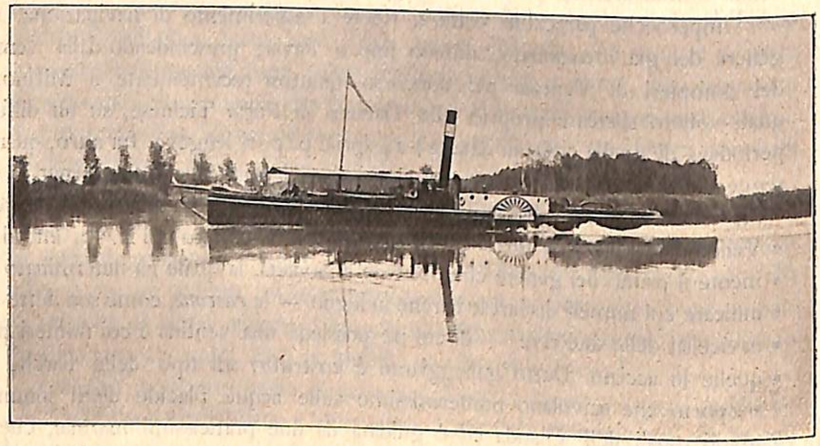
« L'aspetto della barca è piuttosto elegante, la distribuzione delle sue parti ed il funzionamento si ponno dire perfetti. La stiva è divisa in compartimenti stagni; le murate interne sono fasciate con legni mobili: il timone è a ruota, di facile e sicuro maneggio: nel mezzo del ponte c'è il *Winch* per caricare e scaricare le merci: a prua un meccanismo speciale

« è disposto per salpare le ancore ed alzare ed abbassare l'albero maestro: « sul ponte vi sono ingegnosi apparecchi *antiderivali* per governar meglio « la barca: la copertura poi è a perfetta chiusura, per assicurare la merce « stivata e ripararla completamente in tempo di pioggia: la cabina per il « personale è in coperta.

« Detto barcone N. 2 porta un carico di cloroformio, destinato ad una « ditta di Milano ed è giunto a Pavia insieme a due *rascone* di legno, a ri- « morchio del piroscafo della Società che porta il nome di *Generale Mattei* ».

Dobbiamo alla cortesia di un nostro egregio concittadino, per lungo tempo residente a Pavia, il signor Pietro Scazziga, il quale ebbe già a navigare per diporto alcuni anni or sono, da quella città fino a Venezia, le qui unite riproduzioni del suddetto rimorchiatore e di un treno di barche onerarie, da una riuscitissima istantanea, fatta in due riprese per le dimensioni esigue della lastra, nel maggio 1901, precisamente in quel tratto di fiume Ticino che dalla città di Pavia conduce al Po.

La Società Fluviale di Venezia possiede due piccoli vapori ad elica, il « *Paulo Fambri* » ed il « *Ferrara* » di circa 50 cavalli indicati, adibiti spe-



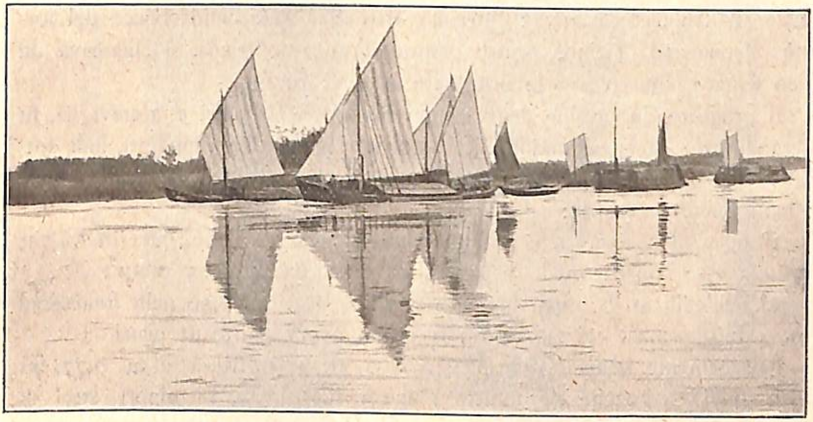
Rimorchiatore *Generale Mattei*.

cialmente al servizio della laguna nella tratta da Venezia a Chioggia ed alla Conca di Brondolo; un rimorchiatore a doppia elica il « *Mantova* » e due a ruote laterali, il precitato « *Generale Mattei* » ed il « *Milano* », ciascuno della forza di 200 cavalli indicati, i quali lavorano dalla foce del Po fino a Mantova il primo, gli ultimi due insino a Pavia. Essi rimorchiano un convoglio con

quattro a cinquecento tonnellate di carico, ad una velocità contro corrente di quattro a cinque chilometri, se le barche sono di legno, la potenzialità aumentando molto sensibilmente, se di quelle in ferro. La Società possiede inoltre sei grandi nuove barche onerarie metalliche, di una portata di 250 tonnellate l' una, modernissime (come già ne leggemmo la descrizione) e simili alle migliori usate sul Reno ed in Olanda. Dispone del pari di una quarantina di *rascone*, sia proprie, che noleggiate, della portata di cento a duecento tonnellate. Siamo dunque ancora ben lontani dalle opulenti condizioni delle Società di Navigazione Tedesche, ma pure, quando specialmente la città di Milano appoggiasse seriamente la cosa e così, le fiorenti Imprese di trasporti sui laghi lombardi (precipuamente quella sul Verbano, la quale, a norma dello Statuto, potrebbe assumere, od interessarsi anche alla navigazione fluviale) sarebbe lecito incominciare a sperare seriamente del buon esito finale dell' iniziativa, altrimenti l' opinione pubblica rimarrà sempre fredda, o magari anche malevola, come pur troppo si constata per lo più oggigiorno.

Abbiamo proprio voluto insistere alquanto a lungo sulla posizione di Milano rispetto alla linea di traffico internazionale, malgrado che il Naviglio Pavese,

TICINO, INFERIORMENTE A PAVIA.



col treno di barche onerarie.

nelle condizioni attuali, non permetta il passaggio attraverso alle sue conche che ad imbarcazioni di portata inferiore alle cento tonnellate, per il motivo che, malgrado la precitata apatia della popolazione in genere e l'inesplicabile diffidenza delle Autorità e di troppe fra le persone più colte ed esperimentate in materia, in ispecie, noi nutriamo piena fiducia che Milano saprà vin-

cere quei sentimenti inadeguati ed insoliti, per accomunarsi decisamente a coloro che si prefiggono un intento così grandioso.

*
* *

Ma la linea principale non passerà che a distanza, breve se vuolsi, da Milano ed in allora non più le conche a sistema tutt'affatto antiche del Naviglio Pavese sarebbero ad esaminarsi, bensì quelle del canale progettato dagli ingegneri Conti, Ciceri e C.i, le quali, come già esponemmo, permettono fortunamente il passaggio, se non ai treni di barche, a quei galleggianti che oltrepassano le 300 tonnellate di carico e quindi non desteranno preoccupazioni.

Per ultimo ostacolo in a monte avremo finalmente il *Canale Villoresi*, inaugurato il 28 aprile 1884, che va annoverato fra i più grandi lavori del genere e torna di molto onore all' ingegneria idraulica italiana, dimostrando come l'antico valore non siasi spento, nè rimase stazionario, similmente alle precitate conche.

La località di *Panperduto*, dove sorge (segnata in rosso sulla splendida carta topografica policroma, disegnata dall' esimio signor ingegnere F. Becker, professore al Politecnico di Zurigo e colonnello dello Stato Maggiore Svizzero, allegata all' Annuario, rubrica: *Varietà*), trovasi a valle dello sbocco del torrente Strona nel Ticino, presso Somma-Lombardo e così si chiamava un antico fossato, che solcava le brughiere in quei paraggi.

Il progetto, in origine degli egregi ingegneri Villoresi e Meraviglia, fu poi modificato dagli esimii idraulici ingegneri Filonardi e Cipolletti, indi sottoposto al Ministero dei Lavori Pubblici il 17 agosto 1881 e consisteva nelle seguenti opere principali:

1° nella diga attraverso il fiume, lunga circa m. 290, alta m. 4,75; larga alla base non meno di m. 23,65 ed in corona circa 3 metri:

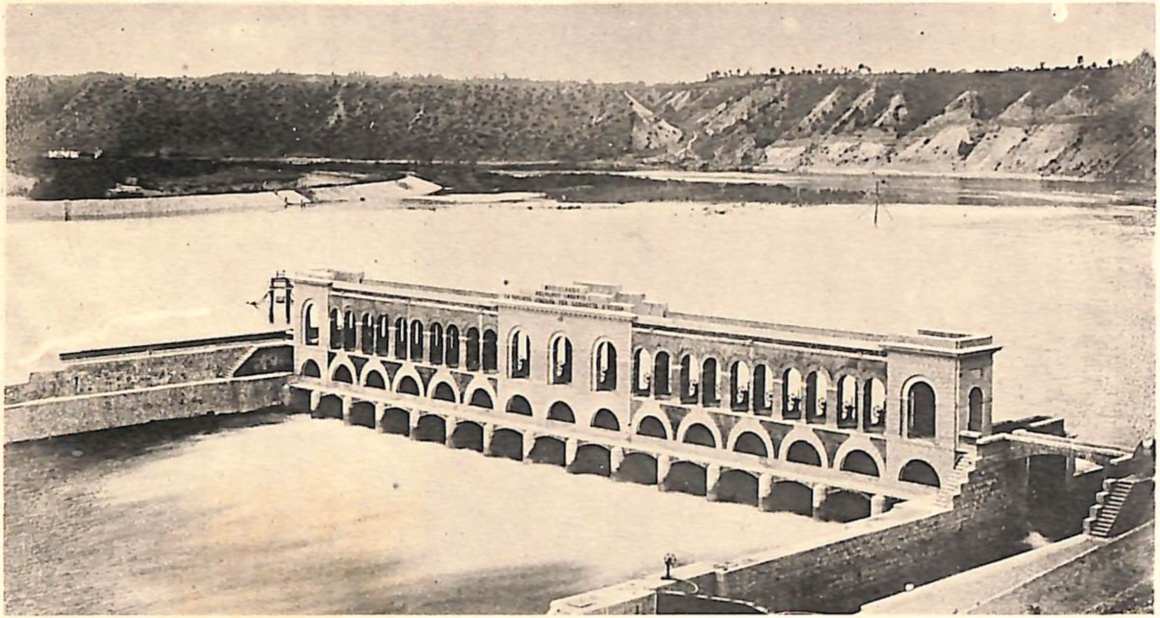
2° nell'edificio di presa, lungo m. 67,50; largo m. 6,50 nelle fondazioni e m. 4 fuori acqua, cui fa seguito la prima conca piuttosto piana.

Inferiormente sostenuto da pile, o stivi, della larghezza di m. 0,77, fra i quali sonvi 30 bocche, accoppiate a due a due, divise da minori stivi di m. 0,50, alte m. 3 e larghe m. 1,50 cadauna, per le quali possono passare m. c. 164 di acqua, colla velocità di m. 2 e con un battente di m. 0,20.

Le bocche sono naturalmente munite di paratoie di rovere, da manovrarsi dalla galleria coperta sovrastante, ove avrà luogo il movimento all'uopo, al mezzo di un timone verticale a vite, da maneggiarsi coll'occorrente macchinismo:

3° il primo tronco del canale, tra l'edificio di presa e la biforcazione delle acque da restituirsi al Ticino (m. c. 120), da quelle della concessione (m. c. 47):

CANALE VILLORESI.



Edificio di presa, veduto dall' alto sotto corrente: al Panperduto

PROVINCIA DI TORINO

4° lo sfioratore destinato a misurare la portata da rendersi nell' alveo del fiume agli utenti inferiori (i 120 m. c.):

5° il canale industriale, in fregio alla cui sponda destra verranno via via aperte le bocche di derivazione per forza motrice e la costanza del suo livello si otterrà obbligando gli industriali a ricevere sempre la propria competenza:

6° il canale di restituzione delle barche nel Ticino, largo m. 10 al fondo e 16 m. in sommità: profondità m. 2: scarpe inclinate di 1 1/2 di base per uno di altezza. Alimentato dai 120 metri cubici di acqua che decadono dal grande sfioratore, l'avanzo ritornerebbe nel Ticino mediante altro sfioratore più basso, la cui sommità verrebbe collocata a m. 2 sul canale di navigazione. L'ordinata del pelo d'acqua del canale allo sfioratore è m. 185,30: quella del Ticino, in acque magre, m. 177,33, con una differenza di m. 8,00 all'incirca, sopra un chilometro di percorrenza. Assegnando alla conca m. 3,00 di dislivello la pendenza del canale rimaneva dal 5 per mille: oppure dando alla prima m. 6,00 quest'ultima si riduceva al 2 per mille. In altri termini sorgeva il quesito se conveniva aumentare l' altezza della conca e diminuire la pendenza del canale, oppure procedere inversamente. Avendosi riguardo soltanto alla navigazione discendente, il secondo partito appariva il migliore; tenendo invece conto anche di quella ascendente, risultava preferibile il primo. Potendosi disporre per il funzionamento della conca di quella maggior quantità d'acqua che più piace, il tempo impiegato a fare una conca di tre metri è appena apprezzabile: così, per esempio, con 7 metri al minuto secondo, il tempo in più sarà

$$\frac{30 \times 7{,}00 \times 3{,}00}{7} = 90''.$$

mentre grandissimo è l' aumento di tempo e di fatica occorrente a rimontare un canale colla pendenza del 5, piuttosto che del 2 ‰. Notisi che sul Naviglio di Paderno funziona regolarmente una conca costrutta fino dal 1777, dell'altezza m. 6,20 che sempre rimase in azione senza inconvenienti.

Dalle *Notizie Naturali e Civili sulla Lombardia* emerge anzi la seguente informazione, tanto singolare da meritare un cenno di ricordo: al Naviglio di Paderno si doveva nel breve spazio di chilometri 2 ½ superare la pendenza enorme di m. 27,50: l'architetto Giuseppe Meda ebbe l' ardire di proporre soltanto due conche, l'una delle quali di 18 metri di altezza. Nella chiusa inferiore gli bastò di adoperare portoni angolari delle solite dimensioni, ma li applicò ad un arco solidissimo, sostenente una grossa cortina di muro, sotto la quale, a conca scarica, dovevano passare le barche.

Inoltre, per smorzare l' impeto delle acque cadenti da sì rilevante salto, oppose loro al piede della cascata un solidissimo tavolato verticale, che lasciava un passaggio per disotto e che colla sua sommità pareggiava la soglia delle

portine superiori, affinchè, a conca piena, le barche potessero sorpassarlo. Finalmente per vuotare con somma prontezza l'ampio bacino vi pose a lato un canale scaricatore, e nell' interposta muraglia praticò, a varie altezze, cinque bocche, le cui ventole potessero aprirsi successivamente. Ma il Meda fu involto da traversie e morì in prigione, senza compiere l'opera da lui ideata: i lavori furono ripresi nel 1602, poi di nuovo abbandonati: alla fine vennero recati a termine dal 1773-1777. Si trasse ancora profitto dalle costruzioni precedenti, ma la gran conca venne rialzata sul fondo per m. 7,12 ed abbassata per m. 4,75 alla sommità, riducendo la caduta ai m. 6,20 circa anzienunciati: per esaurire l' intera pendenza si aggiunsero poi altre 5 conche di minor salto:

7° l' edificio regolatore d' afflusso, avente la mansione di regolare la portata del canale d' irrigazione, in modo, che sul grande sfioratore vi sia una lama d'acqua stramazzante di almeno m. 0,80 di altezza, per mantenere intera la quantità di metri cubici 120, devoluta agli utenti inferiori del Ticino, appena raggiunta la quale, si apriranno le paratoie, tuttavia in modo di conservarla. Il guardiano potrà accertarsi di ciò, senza uscire dal locale di manovra, imperocchè un tubo immerso nel bacino affluente, per mezzo di un galleggiante che comunichi il proprio movimento ad un indice mobile sopra un quadrante numerato, il cui zero corrisponde alla soglia dello stramazzo, indicherà ad ogni istante, colla massima precisione e sicurezza, lo stato dell'acqua allo sfioratore.

Con questo edificio ha termine la serie delle opere che interessavano la presa d'acqua; in seguito si svolgeva il canale d' irrigazione nella sua forma e dimensioni stabilite.

Detta opera richiese un movimento di terra di m. c. 290.000: calcestruzzo m. c. 34.000 (di cui solo per la diga 22.000): muratura di ciottoloni e pietrame 20.000: idem di mattoni m. c. 1.600: opere in granito idem 3.200: rivestimenti di ciottoli in malta m. q. 44.000: idem a secco m. q. 36.000: legname di larice e di rovere m. c. 1.160: opere in ferro chilog. 32.510: massi di granito per le scogliere m. c. 3.600. Costò per *opere provvisionali* (ture, casseri, argini provvisori, canali fugatore e di scolo ecc.) Lire 452.134,02

per *opere stabili*	»	1.738.913,04
Importo totale	»	2.191.047,06

La conca piana, contigua all'edificio di presa, con annesso callone a monte ed a valle, vi figura per Lire 153.648,36 e quella per la restituzione delle barche ed opere annesse per Lire 98.509,42.

A completamento dell'edificio di derivazione non rimane che costruire la chiusa mobile per regolare le acque del Lago Maggiore, già sono in corso le pratiche amministrative e quelle internazionali per la definitiva concessione all' uopo. Con ciò sperasi attenuare e forse eliminare anche le rapide inter-

CANALE VILLORESI.

Edificio di presa sopra corrente, e passaggio per la navigazione al Panperduto.

Panorama del canale al chilometro 7-8 sotto Vizzola-Ticino.

PROVINCIA DI TORINO

poste fra il Panperduto e Sesto-Calende (circa kilometri 10,6) la più accentuata delle quali, la Miorina, dista da quest' ultima località 3 chilometri in cifra tonda.

A titolo di curiosità aggiungesi, che la velocità delle barche nel discendere il Ticino era di quasi 26 chilometri in un ora e mezzo, arrivando alla derivazione del Naviglio Grande, ma per giungere poi a Milano, necessitavano altre 8 ore, ad acque elevate, in caso diverso, occorrevano circa 3 ore di più per tutta la tratta. Ma cinquant'anni or sono giungevano annualmente a Milano quasi 4.500 barche, oltre 300 zattere, che più tardi, per la concorrenza delle ferrovie, diminuirono sempre maggiormente ed anche per la circostanza che la troppa velocità del fiume (dovuta alla pendenza media 1,79 $^0/_{00}$ nelle quindici rapide esistenti sui 26 primi chilometri, aumentata da 2,2 a 7,7 $^0/_{00}$) oscillante fra i tre ed i cinque metri per secondo, causava molteplici infortuni. Si riteneva che almeno due barche sopra cento si sommergevano ed affondavano con tutto il carico di mercanzie, specie al Panperduto, ora invece divenuto affatto innocuo, dopo l'edificio Villoresi. Molti fra i dati anzicitati e singole descrizioni furono tolte da una diligente memoria pubblicata dall'esimio ing. Antonio Cantalupi sul periodico « *Il Politecnico* » di Milano. A rendere più chiara la cosa si riproducono alcune vedute dell' edificio e del canale, le quali per altro ci sembrano non abbisognare più di ulteriori spiegazioni.

*
* *

Ma ormai abbiamo già da lungo tempo varcato il limite che ci eravamo prefissi di raggiungere, con questo modestissimo lavoro preconsultivo: fare per sommi capi una rapida, oggettiva e preliminare esposizione dello stadio della questione, non soltanto nell'ambito ristretto dell'uno, o dell'altro Stato, ma sorvolando a quei confini territoriali che la rimpiccioliscono soltanto, anzi la snaturano, facendo perdere anche a molti fra gli ingegni più svegli e poderosi la chiara visione direttiva per raggiungere la meta; delineando invece a rapidi tratti *il campo d' azione reale* in cui dovrebbe svolgersi. E qui, non occorre per certo una lunga dimostrazione, nè soverchia perspicacia per vedere che la navigazione interna della valle padana, si troverebbe in condizione molto analoghe a quella delle reti ferroviarie italiane, prima dell' apertura degli sbocchi attraverso le Alpi, collo svantaggio per giunta che le linee acquee sono di gran lunga meno facili a crearsi delle comunicazioni terrestri e più vincolate nell'ubicazione. Ma appunto là dove esistono naturalmente, è una vera pazzia il non utilizzarle, quand'anche si dovesse sottostare a rilevanti sacrifici : l'esempio della Germania serva di ammaestramento all' Italia ed alla Svizzera, nonchè di conforto ai dubbiosi, rassicurandoli sull' esito definitivo, quando però il problema venga sciolto in *modo razionale*.

Il generale Mattei calcolava un fabbisogno di 60 milioni di franchi, più 400.000 annui per spese di esercizio, onde stabilire una gran linea di comunicazione tra Venezia e Pavia, prolungarla ai vari valichi alpini, estenderla all' Emilia e nella Laguna fino al confine austriaco. L' ingegnere Gallavresi, oltre la navigazione interna, propugna lo sviluppo delle forze idrauliche, da utilizzare in Italia e domanda 150 milioni per realizzare il suo ardito piano, col quale si produrrebbero 200.000 cavalli effettivi elettrici, (oltre 500.000 teorici, quindi per la sicurezza del calcolo lasciando un margine larghissimo) capaci di fruttare 40 milioni annui, oltre che rendendo l'industria italiana indipendente dall'estero per l' acquisto del carbone.

Nè torna lecito qualificare tali obbiettivi d' utopie, quando quell'ingegno preclaro che si chiama il professore, senatore Giuseppe Colombo, (del quale ci onoriamo di aver seguito il suggestivo insegnamento all' Istituto Tecnico Superiore di Milano), non esitò intrattenerne l' Accademia dei Lincei, con parole e con cifre da scienziato, per un uditorio così competente e qualificato per comprenderlo ed apprezzarlo al suo giusto valore.

Se la Svizzera, la Germania e l' Italia seppero formare una lega pacifica e feconda di risultati per aprire il valico ferroviario del Gottardo, perchè non vorranno ora compire e consolidare l' opera loro promuovendo, od almeno facilitando e sussidiando, l'affluenza anche delle merci, che, per il volume ed il valore intrinseco, vengono annoverate fra le meno favorite, mentre riescono in fondo le più necessarie e di consumo generale? Assicurare al Gottardo tal sorta di transito, equivale al creargli una posizione privilegiata per sempre, a tutto profitto dei tre Stati, i quali ne risentiranno ciascuno larga parte di beneficio, sebbene per differenti cause ed effetti.

È divenuto tanto di moda, da apparire quale una profonda, intuitiva verità, il detto che: « *l' avvenire delle Nazioni Europee stà nell' acqua* »: da intendersi nel senso restrittivo della sola navigazione marina: ma non anche quella interna, sebbene di apparenze meno brillanti, è chiamata a contribuire in tal scopo.

Se alla Germania ed all' Italia stanno entrambe a disposizione e quindi, sebbene a torto, per avventura il secondo di quegli Stati, quasi esclusivamente si preoccupasse della prima, poichè maggiormente promettente, alla Svizzera, colla tenacia e coll' intelligenza già dimostrata in altre occasioni, appare riservato il compito di promuovere e di portare a compimento quell' opera sussidiaria, che fu iniziata e condotta a buon termine mediante la linea ferroviaria del Gottardo. La via è ormai tracciata: il momento, le condizioni generali e speciali sembrano favorevoli, il successo appare certo e di una portata incalcolabile.

Forse sui primordi converrà utilizzare anzitutto quanto già naturalmente esiste, limitando il più possibile le spese d' impianto, che richieggono opere artificiali molto costose, ma poi, mano mano che la pratica lo dimostrerà ne-

cessario e l' esito aumenterà il coraggio, occorrerà seguire arditamente l'esempio già citato (appositamente alquanto in *extenso)* della Germania.

Sopratutto occorre concordia negli intenti e larga partecipazione di tutti quanti, direttamente, od altrimenti, hanno interesse all'attuazione di un opera sommamente utile e necessaria, quanto di dominio della pratica e di indiscutibile efficacia, come la lunga esperienza insegna dappertutto là dove fu razionalmente eseguita e messa in relazione colle condizioni di fatto e colle esigenze ed i bisogni reali delle popolazioni.

Un ultimo pensiero di solidarietà (sicuro d'interpretare i sensi dei componenti la famiglia tecnica ticinese), sia l'augurio al valoroso Comitato Locarnese di un felice esito degli studii e delle pratiche che stà per intraprendere, in quanto la realizzazione delle sue aspirazioni tornerebbe per certo di grande utilità anche alla nostra Svizzera, non importando poi a quali delle località toccherà la palma del successo, l'utile e l' onore di divenire rispettivamente i porti in comunicazione col mare del Nord, o coll' Adriatico, purchè ciò avvenga per entrambi e presto!

Locarno, agosto 1902.

Ing. Giovanni Rusca.

AMM. PROV. DI TORINO
№ 15930
BIBLIOTECA
116263